

特開平10-150227

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月2日

(51) Int. Cl. ⁶

識別記号

F I

H01L 33/00

H01L 33/00

N

21/56

21/56

T

23/12

23/28

D

23/28

23/12

Z

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全6頁)

(21) 出願番号

特願平8-304811

(71) 出願人 000116024

ローム株式会社

京都府京都市右京区西院溝崎町21番地

(22) 出願日

平成8年(1996)11月15日

(72) 発明者 山口 委巳

京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内

(72) 発明者 石長 宏基

京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内

(74) 代理人 弁理士 河村 洸

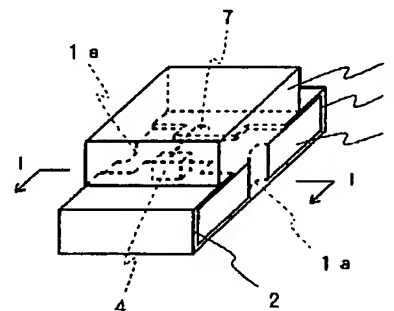
(54) 【発明の名称】 チップ型発光素子

(57) 【要約】

【課題】 非常に小形化されたチップ型発光素子においてもそのパッケージが剥離しない構造のチップ型発光素子を提供する。

【解決手段】 絶縁基板1と、該絶縁基板の両端部に設けられる端子電極2、3と、該両端部の端子電極にそれぞれ接続される2つの電極を有する発光素子チップ(LEDチップ)4と、該発光素子チップの周囲を被覆する樹脂からなるパッケージ5とからなり、前記基板の側部に該基板の裏面まで延びる切欠部1aが形成され、前記樹脂が該切欠部を介して前記基板の裏面まで回り込んで前記パッケージが形成されている。

(a)



(b)



1 基板 4 LEDチップ
1a 切欠部 5 パッケージ
2、3 端子電極

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板と、該基板の両端部に設けられる端子電極と、該両端部の端子電極にそれぞれ接続される 2 つの電極を有する発光素子チップと、該発光素子チップの周囲を被覆する樹脂からなるパッケージとからなり、前記基板の側部に表面から裏面に至る切欠部が形成され、前記樹脂が該切欠部を介して前記基板の裏面まで回り込んで前記パッケージが形成されてなるチップ型発光素子。

【請求項 2】 前記端子電極が前記基板の裏面まで回り込んで形成され、前記基板の裏面に形成されるパッケージは前記基板の裏面の端子電極のない部分で、該端子電極の厚さだけ設けられてなる請求項 1 記載のチップ型発光素子。

【請求項 3】 前記発光素子チップは、該発光素子チップの発光層の外形が長方形になるような直方体に形成され、前記長方形の長辺側の面が前記基板表面と平行になるように前記基板に設けられてなる請求項 1 または 2 記載のチップ型発光素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は携帯電話機や PHS などの携帯用電子機器の照明や表示用などの光源に用いられるのに適した小形のチップ型発光素子に関する。さらに詳しくは、絶縁基板上に発光素子チップがマウントされ、その表面がモールド樹脂により被覆されてパッケージが形成される構造のチップ型発光素子に関する。

【0002】

【従来の技術】携帯電話機や PHS などの携帯機器の小形化に伴い、それらに用いられる発光素子なども軽薄短小化が要求されている。

【0003】この種のチップ型発光素子は図 7 に示されるように、基板 1 の両端部に端子電極 2、3 が形成され、一方の端子電極 2 の一部となる電極上に発光ダイオード（以下、LED という）チップ 4 がボンディングされてその下部電極が端子電極 2 と直接接続され、その上部電極が金線 7 により他方の端子電極 3 とワイヤボンディングされることにより、電気的に接続されている。この基板 1 は、ガラスクロスなどに耐熱性の BT 樹脂を含浸させた BT レジンなどからなっており、その表面側には、透明または乳白色のエポキシ樹脂などからなる樹脂によりモールドされて、LED チップ 4 や金線 7 などを被覆して保護するパッケージ 5 が形成されている。この BT レジンなどからなる基板 1 とエポキシ樹脂などからなるパッケージ 5 とは密着性がよく、基板 1 の表面に被覆されるだけで固着されている。

【0004】前述のように、この種の発光素子は小形化が要求され、その横（D）×縦（E）×高さ（F）が従来の 2 mm×1.25 mm×0.8 mm 程度から 1.6 mm×0.8 mm×0.8 mm 程度と小さくなっており、さ

らに 1 mm×0.5 mm×0.5 mm 程度の小形化が要求されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】前述のように、チップ型発光素子の小形化が要求される場合、その発光輝度などの特性を低下させることができず、LED チップを小さくすることは殆どできない。そのため、基板の LED チップなどがない部分が削減されることにより小形化される。パッケージのエポキシ樹脂は、前述のように、基板とは馴染みがよく強い接着強度が得られるが、端子電極の表面や LED チップの表面の電極などの金属とは馴染みが悪く、接着強度が弱い。そのため、前述のように、素子の小形化に伴い他の部品が装着されない基板部分が削減されると、パッケージの樹脂と基板との接触部分が殆どなくなり、接着強度が弱くなる。

【0006】このようなチップ型発光素子がたとえば携帯電話機のスイッチ部に用いられる場合、図 8 に示されるように、カット部 12 が設けられた連結基板 11 のカット部 12 の近傍に並んで設けられ、ユーザ側で使用時にカット部 12 で切り離してその基板ごと携帯電話機などに組み込まれるが、このカット部 12 で連結基板 11 を切り離す際にチップ型発光素子 10 のパッケージに力が加わり、パッケージが剥離することがある。また、このように基板に予め取り付けられていない場合でも、部品同志の衝突により、または組立て時のハンドリングによりパッケージが剥離するという問題がある。

【0007】一方、リードフレーム上に半導体素子のチップがボンディングされ、モールド樹脂によりパッケージが形成される半導体装置で、パッケージの剥離やリードのパッケージからの抜けを防止するため、リードフレームにロッキングホールを設けておき、モールド樹脂を貫通させることにより剥離やリード抜けを防止することは行われている。しかし、チップ型発光素子のように、基板がパッケージの樹脂と馴染みがよく、しかも小形化が要求され、チップ部品の裏面に電極端子を有して直接プリント基板などに面実装を要求される部品では、基板がリードフレームとは異なること、ロッキングホールを設けるスペースの確保が難しいこと、基板裏面側の厚さを増加できないこと、および面実装のための裏面電極端子の形成が必要であることなどの点から通常のロッキングホールの考えを適用できない。

【0008】本発明は、このような問題を解決するためになされたもので、非常に小形化されたチップ型発光素子においてもそのパッケージが剥離しない構造のチップ型発光素子を提供することを目的とする。

【0009】本発明の他の目的は、パッケージの剥離を防止しながらさらに小形で薄型のチップ型発光素子を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明によるチップ型発

光素子は、基板と、該基板の両端部に設けられる端子電極と、該両端部の端子電極にそれぞれ接続される2つの電極を有する発光素子チップと、該発光素子チップの周囲を被覆する樹脂からなるパッケージとからなり、前記基板の側部に該基板の裏面まで延びる切欠部が形成され、前記パッケージの樹脂が該切欠部を介して前記基板の裏面まで回り込んで前記パッケージが形成されている。

【0011】この構造にすることにより、基板には貫通孔ではなく、切欠部が形成されるだけでよく、基板の面積を大きくする必要がない。しかもパッケージの樹脂が基板の表面側から裏面に回り込んでいるため、パッケージが剥離することがない。

【0012】前記端子電極が前記基板の裏面まで回り込んで形成される構造で、前記基板の裏面まで回り込んで形成される樹脂は前記基板の裏面の端子電極のない部分で、前記端子電極の厚さだけ設けられることにより、裏面側への寸法も大きくならないで、薄型のままでパッケージをしっかりと固着することができる。

【0013】前記発光素子チップは、該発光素子チップの発光層の外形が長方形になるような直方体に形成され、前記長方形の長辺側の面が前記基板表面と平行になるように前記基板に設けられていることにより、厚さ方向も薄く形成され、一層薄型のチップ型発光素子が得られながら、パッケージをしっかりと固着することができる。

【0014】ここに発光層とは、p型層とn型層とが直接接するpn接合面の近傍やp型層とn型層とにより挟持される活性層などの電子と正孔の再結合により光を発生させる領域を意味する。

【0015】

【発明の実施の形態】つぎに、図面を参照しながら本発明のチップ型発光素子について説明をする。

【0016】本発明のチップ型発光素子は、図1(a)～(b)に斜視図および(a)のI-I線断面図がそれぞれ示されるような構造になっている。すなわち、基板1の両端部に端子電極2、3が基板1の裏面側に亘って設けられており、LEDチップ4の下部電極が端子電極2の一部にボンディングされ、上部電極は金線7により他方の端子電極3とワイヤボンディングされて、それぞれ電氣的に接続されている。その周囲がエポキシ樹脂などからなるパッケージ5により被覆されることにより形成されている。このパッケージ5は、基板1の側部に設けられた切欠部1aを介して基板1の裏面にまで回り込んで設けられている。

【0017】基板1は、たとえばガラスクロスに耐熱性のBT樹脂を含浸させたBTレジンなどの絶縁性の基板からなっており、小形化が要求されるこの種のチップ型発光素子では、その大きさが0.8mm×1.6mm程度で、その厚さが0.1～0.2mm程度である。この基板

は、製造段階では10cm×5cm程度の大きな基板に多数の素子がマトリクス状に形成され、最終的に各チップ素子に切断されることにより形成される。したがって、前述の切欠部1aは大きな基板の状態では、図2に端子電極2、3が形成された状態の1列分の部分図が示されているように、隣接するチップ間に跨って設けられた貫通孔になっており、モールドされた後にダイシングカット線Gで切断されることにより、図1に示されるような切欠部1aにモールドの樹脂が充填された構造となる。なお、端子電極2、3側の隣接するチップとの間にはスリットが形成されており、その端面が露出している。

【0018】端子電極2、3は大きな基板の状態でその表面と裏面にスクリーン印刷などにより銀ペーストが塗布され、乾燥させることにより、その端面(側面)にも銀ペーストが流れて、図1(a)に示されるように、基板1の表面から裏面に亘って設けられている。

【0019】LEDチップ4は、たとえば図3にその斜視図が示されるように、GaAsやGaPなどの化合物半導体からなるn型半導体層41とp型半導体層42とからなり、その境界面に発光層となるpn接合面43が形成され、それぞれの半導体層に電極44、45が設けられる通常の構造のものを使用することができる。しかし、活性層をn型半導体層とp型半導体層とにより挟持する構造のものでもよい。

【0020】パッケージ5は、LEDチップ4からの光を透過する透明または乳白色のエポキシ樹脂などをモールド成形することにより形成される。このモールド成形は、下金型にLEDチップ4がマウントされた基板1を載置し、パッケージ5用のキャビティが形成された上金型を被せてモールド用の樹脂を注入することにより行われる。本発明では、基板1の裏面にも端子電極2、3の裏面電極が設けられて裏面電極のない部分では下金型と基板1の裏面との間に間隙が形成されており、しかも基板1のチップの隣接部分に切欠部(製造段階においては貫通孔)1aが設けられているため、注入された樹脂は切欠部(貫通孔)1aを介して基板1の裏面側にも流れ込む。そのため、基板1の表面に形成されるパッケージ5は基板1の裏面側にも回り込んで形成される。このように、基板1の裏面側に設けられるパッケージ5は、もともと基板1の裏面の端子電極の間の空隙部に充填されているもので、その厚さも端子電極の裏面の厚さと同じであるため、外形寸法としては全然大きくない。また、基板1に切欠部1aが設けられているだけでモールド時の製造工程には何等の変更もなく、従来と比較して工数増も生じない。

【0021】本発明のチップ型発光素子によれば、基板側部に設けられた切欠部と基板裏面の端子電極との間に形成される空隙部とを利用してパッケージ用の樹脂を基板の裏面側に回り込ませているため、ロッキングホール

のためのスペースを確保する必要がなく、また端子電極の裏面電極と同じ厚さだけ設けられているため、素子の外形は全然大きくならない。しかも、パッケージ用の樹脂の一部を基板の裏面側に回り込ませているため、パッケージの剥離を確実に防止することができ、基板とパッケージとの密着性を考慮する必要がなく、一層の小形化を達成することができる。

【0022】なお、基板裏面の端子電極の間の空隙部の全体にパッケージ用の樹脂を回り込ませないで、図4に側面図が示されるように、一部には空隙部5aが残るよう10 10に下金型に突起部を設けておくことにより、空隙部5aによるハンダブリッジを防止することもできる。なお、図4において、図1と同じ部分には同じ符号を付してその説明を省略する。

【0023】つぎに、図1のチップ型発光素子の製法について説明をする。なお、製造段階では、前述のように大きな基板にマトリクス状に複数個形成され、最後の工程で各チップに切断分離される。

【0024】まず、図5にLEDチップがボンディングされた状態の平面図が1個の素子分で示されるように、20 20基板1の素子が並んで形成される素子の端子電極2、3側と異なる境界部に貫通孔により切欠部1aを設け、表面および裏面に銀ペーストなどをスクリーン印刷して乾燥させることにより、端子電極2、3側の境界部のスリットにより露出した端面（側面）にも電極が形成され、基板1の表面から裏面に亘る端子電極2、3が形成される。つぎに、図3に示されるようなLEDチップ4を図示しない吸着コレットなどにより搭載し、導電性接着剤により端子電極2とLEDチップ4の下部電極44とを30 30電気的に接続すると共に固着する。その後、金線7を電極45と端子電極3との間にワイヤボンディングする。なお、LEDチップ4は通常の発光素子のウェハ工程およびダイシングにより製造される。

【0025】その後、複数個のLEDチップ4がマトリクス状に設けられた大きな基板1をモールド金型の下金型にセッティングし、表面側のパッケージ用キャビティが設けられた上金型を被せて透明または乳白色のエポキシ樹脂などのモールド用の樹脂を注入することにより、パッケージ5を形成する。この際、基板1の裏面には端子電極の裏面電極が設けられているため、下金型に基板1をセッティングするとき、裏面電極のない部分は下金型と基板1の裏面との間には裏面電極の厚さ分だけ隙間ができる。また、基板1の素子隣接部には、切欠部1aが設けられているため、モールド用の樹脂を注入する際に、その樹脂は切欠部1aを経て基板1と下金型の間の隙間にも流れ込む。そのため、基板1に切欠部1aが設けられるだけで、特別の工程の追加や製造工程の変更を必要とすることなく、基板1の裏面に回り込んだパッケージ5が形成される。

【0026】その後、基板1を図2に示されるダイシン 50 50

グカット線Gで切断することにより、図1に示されるチップ型発光素子が得られる。

【0027】図6は、さらに薄型化したチップ型発光素子の例を示す図で、(a)は側断面図、(b)は基板1上にLEDチップ4をボンディングした状態の斜視説明図、(c)は、LEDチップの斜視説明図である。

【0028】この例は、図6(c)に示されるように、LEDチップ4がn型半導体層41およびp型半導体層42により形成されるpn接合面43からなる発光層の外形が長方形の直方体形状に形成されている。このLEDチップ4が、図6(b)に示されるように、横倒しにされて、その幅の広い面が基板1の表面に面するように載置され、両面の電極44、45が直接基板1の端子電極2、3とハンダ付けまたは銀ペーストなどの導電性接着剤6により固着されている。その他の基板1に切欠部1aが形成され、図6(a)に示されるように、モールド用樹脂が基板1の裏面側にも回り込んで、基板1の裏面にもパッケージ5の一部が形成されることは、図1の例と同じである。その結果、LEDチップ4の高度が低く、薄型でありながらパッケージが剥離しにくいチップ型発光素子が得られる。

【0029】このLEDチップ4を横倒しにしてボンディングする場合、LEDチップ4の両電極44、45および端子電極2、3のボンディング部にはハンダペーストまたは銀ペーストなどを塗布したり、ハンダバンプを形成しておく、その接続が容易になるため好ましい。なお、LEDチップ4の基板1への搭載は、たとえば切断分離されたLEDチップ4をパーツフィードにより振動させながらLEDチップ4の幅狭面より大きく幅広面より小さい吸込口を有する吸着コレットを用いて吸引することによりLEDチップの向きが正しくないものは吸着されず、常に幅広面が上下に向いたチップのみが吸着され、正しく搭載される。

【0030】この直方体形状のLEDチップ4は、ウェハからのダイシングの際に、縦と横とでその間隔を変えて切断することにより形成され、その狭い幅の寸法H（図6(c)参照）は0.17～0.2mm程度、広い幅の寸法Wは0.4～0.55mm程度に形成され、その厚さTは従来と同様に0.2～0.3mm程度に形成される。

【0031】この例によれば、基板1の表面からの高さを非常に低くしながら、スペースに余裕のある基板の幅方向の長さを長くすることにより、その発光層の面積を十分に確保することができる。すなわち、発光層の外形である長方形の一边を小さくしても他の辺を大きくすることにより、pn接合面43の面積を一定にすることができる。そのため、チップ型発光素子の高さを低くして薄型の発光素子としながら、入力電流の量を多くしないで十分な発光量が得られ、信頼性が高く薄型のチップ型

7

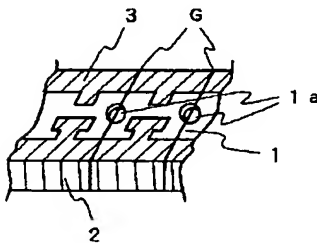
発光素子が得られる。さらに、LEDチップ4の電極と基板1の端子電極2、3との接続が直接導電性接着剤により接続されているため、電極の接続のためのワイヤボンディングの必要がなく、一層の薄型化が可能となる。なお、この場合もLEDチップ4の構造は、前述のpn接合構造のものに限定されるものではなく、活性層がp型層とn型層とにより挟持される構造のものでもよい。

【0032】

【発明の効果】本発明によれば、発光素子チップなどを保護するパッケージが基板の表面側だけでなく、基板の裏面側にも回り込んで設けられているため、少々

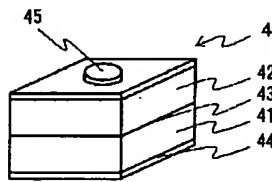
の外力がパッケージに加わってもパッケージが剥離することがない。そのため、たとえば連結基板の分離部付近にチップ型発光素子を取り付けられた連結基板をカットしてセットに組み込む場合でも、パッケージを誤って剥すことがなく、取扱が容易になると共に、不良品の発生がなく、高歩留りとなる。しかも、素子としては、基板の側部に切欠部が形成されるだけであるため、小形で安価なチップ型発光素子

【図2】



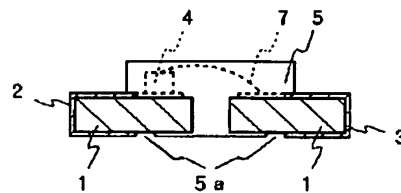
1 基板 2、3 端子電極
1 a 切欠部

【図3】



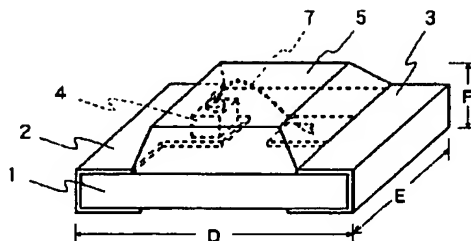
4 LEDチップ

【図4】

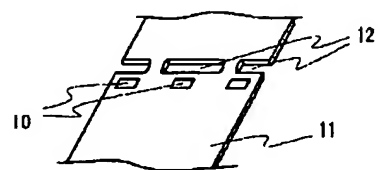


1 基板 4 LEDチップ
2、3 端子電極 5 パッケージ

【図7】



【図8】



されたチップ型発光素子の厚さを0.5mm程度以下の薄型にすることができる。

【0034】その結果、携帯電話機やPHSなどの携帯機器のスイッチボタンなどに用いられる光源を非常に薄くすることができ、携帯機器などのさらなる軽薄短小化に寄与することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のチップ型発光素子の一実施形態の説明図である。

【図2】図1のチップ型発光素子の製造段階での基板上に端子電極が形成された状態の説明図である。

【図3】図1のLEDチップの拡大説明図である。

【図4】本発明のチップ型発光素子の他の例を示す側面図である。

【図5】図1のチップ型発光素子の製造段階の一工程の平面説明図である。

【図6】本発明のチップ型発光素子のさらに他の例を示す説明図である。

【図7】従来のチップ型発光素子の説明図である。

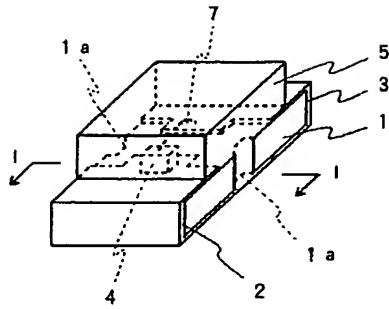
【図8】従来のチップ型発光素子の使用例を示す図である。

【符号の説明】

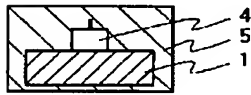
- 1 基板
- 1 a 切欠部
- 2、3 端子電極
- 4 LEDチップ
- 5 パッケージ

【図1】

(a)

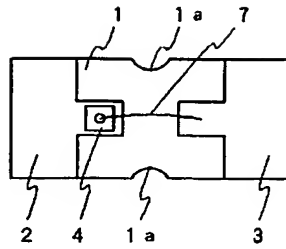


(b)



- 1 基板 4 LEDチップ
1a 切欠部 5 パッケージ
2、3 端子電極

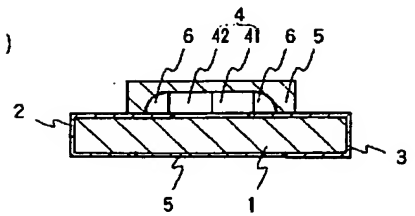
【図5】



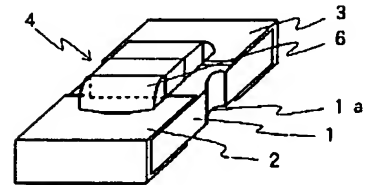
- 1 基板 2、3 端子電極
1a 切欠部 4 LEDチップ

【図6】

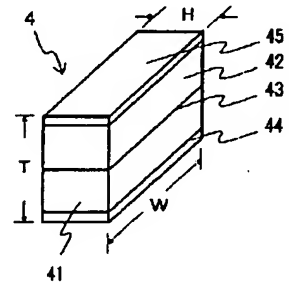
(a)



(b)



(c)



- 1 基板 4 LEDチップ
1a 切欠部 5 パッケージ
2、3 端子電極